DÉTERMINATION DE LA PÉRIODE D'ACCOUPLEMENT DES ORIGNALES *(ALCES ALCES)* DE LA RÉSERVE DE MATANE PAR LA MISE EN ÉVIDENCE DE SPERMATOZOIDES DANS LE TRACTUS GÉNITAL

par

Robert Claveau
et
Réhaume Courtois

Juin 1990

Québec

2-01443/

DETERMINATION DE LA PERIODE D'ACCOUPLEMENT DES ORIGNALES (*ALCES ALCES*) DE LA RESERVE FAUNIQUE DE MATANE PAR LA MISE EN EVIDENCE DE SPERMATOZOIDES DANS LE TRACTUS GÉNITAL

par

Robert Claveau[1]
Réhaume Courtois

Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche
Direction de la gestion des espèces et des habitats
150, boul. St-Cyrille Est, Québec G1R 4Y1

[1]Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Direction de la santé animale
337 Moreault, Rimouski, G5L 1P4

Juin 1990

Référence à citer

CLAVEAU, R., et R. COURTOIS. 1989. Détermination de la période d'accouplement des orignales (*Alces alces*) de la réserve faunique de Matane par la mise en évidence de spermatozoïdes dans le tractus génital. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats et ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction de la santé animale. 21 p.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
2e trimestre 1990
ISBN: 2-550-21066-2

RÉSUMÉ

On a appliqué une technique, qui consiste à détecter la présence de spermatozoïdes à partir de frottis des muqueuses vaginale et utérine, dans le but de déterminer la période du rut chez une population d'orignaux (*Alces alces*) de l'Est du Québec. La plus forte proportion de frottis avec présence de spermatozoïdes a été observée entre le 5 et le 15 octobre. Les premiers accouplements furent notés durant la dernière semaine de septembre, mais l'on détectait encore une forte proportion de frottis positifs à la fin de la saison de chasse (18 octobre). Les statistiques de chasse montrent deux pics de vulnérabilité, soit vers le 25 septembre et le 13 octobre. L'importance relative des frottis avec présence de spermatozoïdes montre que la principale période d'accouplement commence au début du deuxième pic de vulnérabilité, vers le 5 octobre. Les jeunes femelles (≤ 2,5 ans) s'accoupleraient environ 1 semaine plus tard que les femelles plus âgées. La méthode de détection par frottis est facilement utilisable, exige peu de matériel et permet de situer de façon directe la période d'accouplement lorsque l'échantillonnage chevauche le rut. Les données examinées montrent que la saison de chasse devrait se situer au début d'octobre ou après le 18 octobre dans l'Est du Québec si l'objectif était de diminuer la vulnérabilité des orignaux.

TABLE DES MATIERES

	Page
RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIERES	v
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	ix
1. INTRODUCTION	1
2. SITE DE L'ÉTUDE	2
3. MATÉRIEL ET MÉTHODES	2
4. RÉSULTATS	3
4.1 Frottis vaginaux	3
4.2 Frottis utérins	4
4.3 Taux d'animaux en lactation	5
5. DISCUSSION	5
6. CONCLUSION	9
REMERCIEMENTS	10
BIBLIOGRAPHIE	11

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1	Frottis vaginaux avec présence de spermatozoïdes selon la période d'échantillonnage chez les orignales abattues pendant la chasse contrôlée. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.	15
Tableau 2	Frottis utérins avec présence de spermatozoïdes selon la période d'échantillonnage chez les orignales abattues pendant la chasse contrôlée. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.	16
Tableau 3	Evolution hebdomadaire du taux d'animaux en lactation chez les femelles abattues au cours de la chasse contrôlée. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.	17

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1	Localisation de la réserve faunique de Matane.	18
Figure 2	Pourcentage d'animaux en lactation et pourcentage des frottis vaginaux et utérins où des spermatozoïdes ont été détectés en fonction de l'âge des orignales. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.	19
Figure 3	Proportion des orignales (≥ 1,5 an) présentant des frottis utérins et/ou vaginaux avec présence de spermatozoïdes en fonction de la date d'échantillonnage. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.	20
Figure 4	Evolution saisonnière (moyenne mobile n = 3) du nombre d'orignaux tués par heure de chasse. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.	21

1. INTRODUCTION

Au Québec, la chasse contrôlée de l'orignal (*Alces alces*) dans les réserves fauniques connaît une très grande popularité. Entre 1982 et 1986, 40 000 personnes ont participé annuellement au tirage au sort même si seulement 10% d'entre elles furent autorisées à chasser dans ces territoires. Cette situation est directement reliée à la qualité de la chasse et des services qui y sont offerts.

Les réserves fauniques constituent également des lieux privilégiés pour la recherche scientifique sur la faune et les habitats fauniques (Bouchard et Moisan 1974; Grenier 1974; Crête et Bédard 1975; Gauthier 1978; Couturier 1984; Crête et Messier 1984; Fréchette 1986; Tremblay et al. 1986; Crête et Jolicoeur 1987 et Jolicoeur et Crête 1987). A partir de 1974, nous avons profité de la chasse contingentée, qui a lieu dans la réserve faunique de Matane, pour mettre au point une technique permettant de déterminer la période de reproduction de l'orignal (Claveau 1979). Cette information est utile pour mieux gérer l'exploitation des populations d'orignaux. Par exemple, le segment mâle de la population étant nettement plus vulnérable durant la période de reproduction (Ritcey 1974), l'ouverture des saisons de chasse est fixée en prenant en considération cette donnée. L'ouverture des saisons de chasse a été retardée dans le but de permettre l'accouplement d'un plus grand nombre de femelles (Crête 1982). Il est donc évident, dans le cas de l'Orignal, qu'une meilleure connaissance de la période du rut permettrait d'ajuster les saisons de chasse de manière à favoriser la productivité.

2. SITE DE L'ÉTUDE

La réserve faunique de Matane (Fig. 1) est située dans la péninsule gaspésienne à environ 500 km au nord-est de Québec (long. 67° 00' O; lat. 48° 45'N). D'une superficie de 1080 km^2, ce territoire présente une physiographie accidentée caractéristique du système appalachien. Plus de 25% de la superficie est située à une altitude supérieure à 490 m; les principaux sommets culminent à un peu plus de 1 000 m. Le nombre de plans d'eau y est restreint mais l'on note la présence de mares salines. Le paysage forestier est dominé par le Sapin baumier (*Abies balsamea*), l'Epinette blanche (*Picea glauca*), le Bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), l'Erable rouge (*Acer rubrum*) et le Bouleau blanc (*Betula papyrifera*). L'Orignal est présent sur 80% du territoire et sa densité après la chasse est de 0,8-1,0 individu/km^2 (Crête et Bédard 1975; Potvin 1985). Toutefois, l'habitat pourrait supporter deux fois plus d'orignaux (Crête 1989).

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

De 1974 à 1983, nous avons demandé aux chasseurs et aux guides de chasse de rapporter le tractus génital complet des femelles abattues. Après incision, un écouvillonnage des muqueuses vaginale et utérine était effectué. On étalait par la suite le prélèvement sur une lame de verre. Le frottis était examiné à sec au microscope optique à un grossissement de 450 X. L'observation des lames était généralement effectuée dans les jours suivants même si les frottis peuvent être conservés sur une période très longue. Les muqueuses du vagin et de l'utérus furent écouvillonnées à toutes les années sauf en 1974 où l'examen n'a porté que sur l'utérus. En 1974, les préparations ont été colorées à l'éosine-négrosine. Cette technique permettait de distinguer les spermatozoïdes vivants et morts mais ne facilitait pas la lecture: la coloration fut abandonnée à partir de 1975.

L'estimation de l'âge fut obtenue par la méthode de lecture des couches de cément sur les incisives (Ouellet 1977) et la présence de lait fut vérifiée par pression sur le pis. Le traitement des données a été fait sur micro-ordinateur à l'aide des logiciels dBase et SAS; le test du chi carré a été utilisé pour comparer les distributions de fréquence.

4. RÉSULTATS

Des prélèvements ont été effectués sur 264 orignales entre 1974 et 1982. On a mis en évidence des spermatozoïdes dans le tractus génital de 82 individus. La présence simultanée de spermatozoïdes dans les 2 types de frottis (utérin et vaginal) représente 39% des cas positifs. Seul le frottis utérin était positif chez 35% des femelles positives alors que 26% de ces dernières présentaient seulement un frottis vaginal positif. Ces proportions ne diffèrent pas significativement d'une distribution uniforme (chi carré = 1,75; $p > 0,05$).

Le test du chi carré montre qu'il n'y a pas de différence inter-annuelle significative pour les paramètres étudiés (taux d'animaux en lactation $p = 0,776$; frottis vaginaux positifs $p = 0,121$; frottis utérins positif $p = 0,157$). La date des premiers tests positifs n'a pas varié non plus de façon importante au cours des années, se situant généralement entre le 2 et le 5 octobre (limites: 28 sept. - 7 oct.). De plus, les variations interannuelles de la période du rut sont généralement considérées très faibles (Lent 1974). La variabilité selon l'âge et la chronologie saisonnière a donc été mesurée à partir des données regroupées.

4.1 Frottis vaginaux

La fréquence des frottis vaginaux avec spermatozoïdes est peu élevée (23 %; n = 194). Le pourcentage des tests positifs est plus élevé chez les femelles d'âge intermédiaire ($p < 0,001$; Fig. 2). La proportion de frottis

vaginaux avec présence de spermatozoïdes est 3 fois moins élevée chez les jeunes femelles (≤ 2,5 ans; $x^2 = 20,8$; $p < 0,001$; tableau 1).

Sur une base saisonnière, les premiers tests vaginaux positifs furent enregistrés durant la dernière semaine de septembre chez le groupe d'âge intermédiaire (3,5-9,5 ans; tableau 1). Ils apparaissent une semaine plus tard chez les femelles de 10 ans et plus, et 2 semaines plus tard chez les jeunes orignales. La proportion de frottis vaginaux avec spermatozoïdes demeure plus élevée chez le groupe d'âge intermédiaire tout au long de la période de chasse, sauf pour la dernière semaine où les femelles plus âgées présentent plus de tests positifs. L'effectif de ce dernier groupe d'âge est toutefois assez faible (n =19).

L'évolution quotidienne de la fréquence des frottis vaginaux positifs est très variable même lorsque les femelles de moins de 2,5 ans sont soustraites de l'analyse. Une moyenne mobile (n=3) montre que le pourcentage de tests positifs augmente de façon plus ou moins régulière au cours de la saison, la fréquence maximale étant atteinte au cours des 10 derniers jours de chasse (9 au 18 octobre).

4.2 Frottis utérins

Seulement 26% des 223 tractus génitaux pour lesquels un frottis utérin a été pratiqué, ont révélé la présence de spermatozoïdes. La fréquence des tests positifs diffère de façon significative selon le groupe d'âge considéré ($x^2 = 8.1$; $p = 0,017$). La proportion de frottis utérins avec spermatozoïdes est 2 fois moins élevée chez les jeunes femelles (≤ 2,5 ans; tableau 2).

Les premiers frottis positifs apparaissent simultanément dans les 3 groupes d'âge au cours de la dernière semaine de septembre (tableau 2); la fréquence est toutefois beaucoup plus élevée chez les femelles de 3,5 ans et plus. Le pourcentage de tests positifs s'accroît jusqu'à la quatrième semaine de chasse pour les jeunes orignales et celles d'âge intermédiaire.

L'analyse combinée des frottis vaginaux et utérins sur une base quotidienne montre que l'accouplement est intensif à partir du 6 octobre. La plus forte proportion de tests positifs a été notée entre le 10 et le 15 de ce mois (Fig. 3).

4.3 Taux d'animaux en lactation

Le pourcentage d'animaux en lactation est supérieur à 60 % pour toutes les classes d'âge, exception faite des femelles les plus jeunes (< 3,5 an; Fig. 2). Les taux les plus élevés se retrouvent chez les orignales d'âge intermédiaire (3,5-9,5 ans; $x^2 = 75,3$; $p < 0,001$). Les jeunes femelles ont un taux de lactation 3 fois moins élevé (tableau 3). Elles présentent un taux de lactation particulièrement faible à la fin de la saison de chasse ($x^2 = 75,34$ $p < 0,001$; tableau 3).

5. DISCUSSION

L'utilisation simultanée des frottis vaginaux et utérins pour la mise en évidence de spermatozoïdes est un choix judicieux, vu le nombre assez grand de tractus, environ 60%, où la présence de spermatozoïdes ne fut détectée que dans un seul des 2 types d'analyse. Cette apparente contradiction s'explique par la dynamique du transport et de la survie des spermatozoïdes dans le tractus génital après la copulation. Chez plusieurs femelles de mammifères domestiques comme la brebis, la vache, la jument, la lapine et la truie, les spermatozoïdes se répartissent graduellement dans le tractus génital en quelques heures (Thibault et al. 1975, Hunter et Wilmut 1983, Hawk 1983). Cependant, la majeure partie d'entre eux serait éliminée rapidement. Trois mécanismes sont impliqués dans la diminution des spermatozoïdes; il s'agit principalement du drainage à l'extérieur et de la phagocytose, puis, à un niveau accessoire, du passage dans la cavité péritonéale (Mattner 1963, Quinlivan et Robinson 1969, Thibault et al. 1975). Cependant, certains segments du tractus sont reconnus comme des

endroits relativement protégés où il se forme une réserve de spermatozoïdes. Chez les vaches, juments, brebis et chèvres, ce serait le col de l'utérus (Mattner 1963, Quinlivan et Robinson 1969, Parker et al. 1975, Hawk et al. 1982 et Hawk 1983). Pour d'autres investigateurs (Thibault et al. 1975, Hunter 1975, Overstreet et Cooper 1979, Hunter et Wilmut 1983), le réservoir de spermatozoïdes chez la vache, la truie et la lapine serait la jonction utéro-tubaire ou l'isthme de l'oviducte.

Dès leur arrivée dans l'utérus, un certain nombre de spermatozoïdes migrent à l'intérieur des glandes utérines où ils sont phagocytés par les macrophages. Au niveau de la jonction utéro-tubaire, les glandes utérines sont remplacées par des replis de la muqueuse; les spermatozoïdes qui s'y logent en grand nombre sont protégés de la phagocytose et demeurent vivants jusqu'à 72 heures après le coït (Thibault et al. 1975). Des spermatozoïdes sont rarement trouvés dans la lumière de l'utérus chez la vache après une plus longue période (Thibault et al. 1975).

Les mécanismes de migration des spermatozoïdes n'ont pas été décrits chez l'orignale, et nos données ne permettent pas de déterminer le temps nécessaire pour leur élimination du tractus génital. Cependant, la proportion élevée de frottis positifs trouvés durant le pic de la reproduction (Fig. 2) suggère un effet cumulatif. Il serait en effet peu probable de trouver d'aussi fortes proportions (≈ 80%) de frottis positifs si les spermatozoïdes étaient éliminés rapidement, à moins que les femelles qui se sont accouplées soient beaucoup plus vulnérables à la chasse ou que la période d'accouplement proprement dite soit très courte. Les statistiques de chasse accumulées durant la période d'étude ne montrent pas de différence de vulnérabilité ($t = 0,05$; $p = 0,96$) entre les orignales qui se reproduisent peu (1,5-2,5 ans: $\bar{x} = 21,0$ h/orignale; S.E. = 1,2; $n = 207$) et celles qui se reproduisent intensément (3,5 ans et plus: $\bar{x} = 20,9$ h/orignale; S.E. = 1,6; $n = 201$). De même, nous n'avons pas noté de différence de vulnérabilité ($t = 1,03$; $p = 0,31$) entre les femelles (≥ 1,5 an) qui présentaient des frottis positifs (16,5 h de chasse/orignale; S.E. = 1,8; $n = 112$) et celles qui ne s'étaient pas accouplées (14,2 h/orignale;

S.E. = 1,4; n = 81). Il est donc probable que les spermatozoïdes persistent quelques jours dans le tractus génital des femelles.

Il n'a pas été possible de situer précisément la fin de la période d'accouplement. L'on retrouvait encore des frottis positifs à la fin de la saison de chasse (Fig. 2), mais il s'avère impossible de préciser s'ils indiquent la poursuite du rut puisque nous ne connaissons pas la durée exacte de rétention des spermatozoïdes. Les extrapolations basées sur les dates de naissance suggèrent que la majorité des conceptions se produit dans une période plutôt limitée, d'environ 2 semaines (Lent 1974). Il semble donc que la période d'accouplement devait achever à la fin de la chasse (18 octobre) puisqu'une forte proportion des frottis étaient positifs dès le 5 octobre.

La mise en évidence de spermatozoïdes, à l'aide de frottis vaginaux et utérins montre que les jeunes femelles se reproduisent de 1 à 2 semaines après les femelles plus âgées (tableaux 2 et 3). Ce phénomène a déjà été signalé chez l'Antilope d'Amérique *Antilocapra americana;* (Pojar 1984, Mitchell 1967). De même, Markgren (1969) et Haagenrud et Markgren (1974) signalent l'existence d'ovulations plus tardives chez les jeunes orignales (1,5 ans) ce qui laisse supposer que l'accouplement a effectivement lieu plus tard chez ce segment de la population. Un comportement similaire existerait chez les jeunes mâles (Denniston 1956, Altmann 1959, Bubenik et Timmermann 1982).

Nos données confirment les observations faites à partir de l'examen des ovaires. Simkin (1965), Schladweiler et Stevens (1973), Gauthier (1978) ont tous noté un taux d'ovulation moins élevé chez les femelles de 1,5 an. Le potentiel reproducteur maximal ne serait atteint qu'à partir de l'âge de 4 ans (Franzmann 1981, Sylven et al. 1980, Saether et Haagenrud 1983), au moment où l'animal atteint sa taille maximale (Crête et Beaumont 1986). Ceci expliquerait la différence observée entre les groupes d'âge pour les taux d'animaux en lactation et la présence de spermatozoïdes sur les frottis utérins ou vaginaux (tableaux 1 à 3).

Les deux types de frottis permettent de constater la quasi absence d'accouplement avant le début d'octobre (Fig. 2). Le pic du rut se situerait après le 5 octobre. Il serait toutefois plus juste de parler d'une période d'accouplement maximale se situant entre le 5 et le 15 octobre, soit une dizaine de jours plus tard que la période généralement acceptée (fin septembre-début octobre ; Peek 1962, Franzmann 1981, Crête 1982, Dussault et Huot 1986, Crichton 1988). Même si la reproduction se fait sur une courte période, les modifications comportementales associées au rut s'étendent sur au moins une trentaine de jours. La période d'accouplement est souvent déduite du comportement des orignaux, particulièrement des mâles qui sont très actifs au début du rut (Lent 1974).

Selon Lent (1974) le polyestrus existe chez l'orignal et les cycles auraient une durée de 20-22 jours. Edwards et Ritcey (1958) suggèrent plutôt des cycles de 30 jours et mentionnent qu'environ 90% des embryons sont conçus au cours du deuxième cycle (fin septembre-début octobre). L'examen des statistiques de chasse suggère deux pics d'activité chez les orignaux de la réserve faunique de Matane (Fig. 4). Le premier se situe entre le 24 et le 27 septembre alors que le second prend place entre le 11 et le 15 octobre. Ces deux pics correspondent probablement à 2 oestrus espacés de 18-19 jours. L'examen des frottis vaginaux et utérins (Fig. 3) montre toutefois que la reproduction s'effectue presqu'exclusivement durant le deuxième oestrus tel que suggéré par Edwards et Ritcey (1958). Le premier pic d'activité semble cependant initier la reproduction puisque les premiers frottis positifs apparaissent quelques jours plus tard.

Dussault et Huot (1986) ont recensé des vocalisations entre le 19 août et le 31 octobre dans le parc national de la Jacques-Cartier (71° 30' O, 47° 20'N), le pic d'activité ayant été noté entre le 26 septembre et le 3 octobre. Ils ont également observé que la vulnérabilité des mâles à la chasse sportive était maximale entre les 19 et 26 septembre dans la réserve faunique des Laurentides, adjacente à leur site d'étude. Nos résultats suggèrent que l'accouplement a lieu, dans l'est du Québec, une semaine plus tard que dans le centre de la Province. Les saisons de chasse à cet

endroit (zones 1 et 2; 14-20 octobre) chevauchent partiellement la période du rut ce qui expliquerait en partie la récolte importante et les taux d'exploitation très élevés (30-35%) caractérisant l'exploitation de l'orignal dans cette région. Les données examinées montrent que la saison de chasse devrait se situer au début d'octobre (du 1er au 7) ou après le 18 de ce mois si l'on désirait diminuer la vulnérabilité des orignaux dans l'Est du Québec.

6. CONCLUSION

Plusieurs méthodes ont été utilisées pour estimer la période du rut chez l'orignal: occurence des vocalisations, observation de comportements reliés au rut, extrapolations basées sur la taille des embryons ou la date de naissance des faons (Edwards et Ritcey 1958, Peek 1962, Haagenrud et Markgren 1974, Lent 1974, Dussault 1986, Crichton 1988). A notre connaissance, toutefois, des frottis du tractus génital des femelles n'ont jamais été utilisés pour déterminer la période du rut chez une population sauvage. La simplicité de cette technique et les résultats concluants obtenus chez l'orignal montrent qu'elle serait utilisable chez d'autres ongulés sauvages. En outre, elle serait probablement applicable chez plusieurs autres mammifères moyennant quelques adaptations mineures.

L'utilisation des frottis vaginaux et utérins devrait être encouragée. Elle permet de définir la période du rut avec une précision et une certitude beaucoup plus grandes que les techniques basées sur des mesures indirectes pourvu que l'échantillonnage chevauche la période du rut et que le nombre d'observation soit assez grand. Il y aurait lieu, lors des travaux, d'échantillonner plus spécifiquement le col utérin et la jonction utéro-tubulaire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les chasseurs et le personnel du Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune du Bas-Saint-Laurent/Gaspésie pour leur collaboration. Nous tenons à remercier de façon spéciale monsieur Jean-Yves Lebel qui a fait la lecture de la plupart des frottis, monsieur Charles Banville qui a fourni les statistiques de chasse et monsieur Martin Rousseau qui a effectué une analyse préliminaire des résultats.

Nous ne pouvons passer sous silence la collaboration du Dr Patrick Guay, m.v. de la faculté de médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe et de monsieur François Goudreault du Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune de Hull pour la révision du manuscrit. Madame Charlotte Coulombe a effectué le traitement informatique des textes et monsieur Jean Berthiaume a dessiné les figures. A toutes ces personnes nous exprimons notre profonde gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

Altmann, M. 1959. Group dynamics in Wyoming moose during the rutting season. J. Mammal. 40: 420-424.

Bouchard, R. et G. Moisan. 1974. Chasse contrôlée à l'orignal dans les parcs et réserves du Québec (1962-1972). Naturaliste can. 101: 689-704.

Bubenik, A.B. et H.R. Timmermann. 1982. Spermatogenesis in the taiga-moose of the north central Ontario. Alces 18: 54-93

Claveau, R. 1979. Mise en évidence de spermatozoïdes dans le tractus génital des orignaux femelles en vue de déterminer la période d'accouplement. p. 54-58. Dans G. Boucher et A. Lachapelle (éd.). Compte rendu du 5e atelier sur l'exploitation de l'orignal tenu à Rimouski les 24, 25 et 26 avril 1979. Min. Loisir, Chasse et Pêche.

Crête, M. 1982. Évaluation des modifications apportées à la réglementation de la chasse à l'orignal au Québec de 1971 à 1981 et perspective d'avenir. Alces 18 : 329-356.

Crête, M. 1989. Approximation of K carrying capacity for moose in Eastern Québec. Can. J. Zool. 67:373-380.

Crête, M., et A. Beaumont. 1986. Fécondité de l'orignal au Québec d'après l'examen macroscopique d'ovaires récoltés au début de l'automne. Alces 22 : 277-301.

Crête, M., et J. Bédard. 1975. Daily browse consumption by moose in the Gaspé peninsula, Québec. J. Wildl. Manage. 39: 368-373.

Crête, M., et C. Dussault. 1986. Interprétation des statistiques de chasse à l'orignal. Min. Loisir, Chasse et Pêche, 27 p. SP 1036-03-86.

Crête, M., et H. Jolicoeur. 1987. Impact of wolf and black bear removal on cow:calf ratio and moose density in southwestern Québec. Alces 23: 61-88

Crête, M., et F. Messier. 1984. Influence d'une réduction du nombre de loups sur une population d'orignaux dans le sud-ouest du Québec. Alces 20: 107-128.

Crichton, V. 1988. In utero productivity of Moose in Manitoba. Alces 24: 143-149.

Couturier, S. 1984. L'utilisation des salines par l'Orignal et le Cerf de Virginie dans la réserve faunique de Matane. Thèse de maîtrise, Université Laval, 163 p.

Denniston, R.H. 1956. Ecology, behavior and population dynamics of the Wyoming or Rocky Mountain moose, *Alces alces shirasi*. Zoologia. 41: 105-118.

Dussault, C. 1986. La vocalisation de l'Orignal en période de reproduction. Thèse de maîtrise, Université Laval, 87 p.

Dussault, C. et J. Huot. 1986. External factors affecting bull moose vocalizations and vulnerability to hunting. Alces 22: 253-276.

Edwards, R. Y. et R. W. Ritcey. 1958. Reproduction in a moose population. J. Wildl. Manage. 22: 261-268.

Franzmann, A. W. 1981. *Alces alces*. Mammalian species. 154: 1-7.

Fréchette, J.-L. 1986. Guide pratique des principaux parasites et maladies de la faune terrestre et ailée du Québec. Distributions Pisciconsult Inc., St-Hyacinthe, Qué. 280p.

Gauthier, C. 1978. Taux d'ovulation et productivité des populations d'orignaux de trois parcs et réserves du Québec. Min. Tourisme, Chasse Pêche. RRF 28, 36 p.

Grenier, P. 1974. Orignaux tués sur la route dans le parc des Laurentides, Québec, de 1962 à 1972. Naturaliste can. 101: 737-754

Haagenrud, H. et G. Markgren. 1974. The timing of estrus in moose (*Alces alces L.*) in a district of Norway. Proc. XI Internat. Congr. Game Biol. Stockholm 1973: 71-78.

Hawk, H. W. 1983. Sperm survival and transport in the female reproductive tract. J. Dairy Sci. 66: 2645-2660.

Hawk, H. W., B. S. Cooper et H. H. Conley. 1982. Increased numbers of sperm in the oviducts and improved fertilization rates in rabbits after administration of phenylephrine or ergonovine near the time of insemination. J. Anim. Sci. 55: 878-890.

Hunter, R.H.F. 1975. Physiological aspects of sperm transport in the domestic pid, *Sus scrofa. II.* Regulation, survival and fate of cells. Br. vet. J. 131: 681-690.

Hunter, R.H.F. et I. Wilmut. 1983. The rate of functional sperm transport into the oviducts of mated cows. Anima. Reprod. Sci. 5:167-173.

Jolicoeur, H., M. Crête. 1988. Winter survival and habitat use of orphaned and non-orphaned moose calves in southern Québec. Can. J. Zoo. 66: 919-924.

Lent, P. C. 1974. A review of rutting behavior in moose. Naturaliste can. 101: 307-323.

Markgren, G. 1969. Reproduction of moose in Sweden. Viltrevy 6: 127-299.

Mattner, P. D. 1963. Spermatozoa in the genital tract of the ewe. II Distribution after coitus. Aust. J. Biol. Sci. 16: 688-694.

Mitchell, G. J. 1967. Minimum breeding age of female pronghorn Antelope. J. Mamma. 48: 489-490.

Ouellet, R. 1977. Une méthode améliorée dans la préparation des incisives I_1 des ongulés. Min. Loisir, Chasse et Pêche. RRF. 10, 27 p.

Overstreet, J.W. et G.W. Cooper. 1979. Effect of ovulation and sperm motility and the migration of rabbit spermatozoa to the site of fertilization. J. Reprod. Fertility 55: 53

Parker, W. G., J. J. Sullivan, N. L. First. 1975. Sperm transport and distribution in the mare. J. Reprod. Fert. Suppl. 23: 63-66.

Peek, J. M. 1962. Studies of moose in the gravelly and snowcrest mountains, Montana. J. Wildl. Manage. 26: 360-365.

Pojar, T. M. 1984. Recurrent estrus and cycle lenght in pronghorn. J. Wildl. Manage. 48: 973-979.

Potvin, A. 1985. La chasse contrôlée sur la réserve Matane de 1964 à 1985. Min. Loisir, Chasse Pêche, Serv. aménag. expl. fa[illegible]. 80 p. MS.

Quinlivan T. D. et T. J. Robinson. 1969. Numbers of spermatozoa in the genital tract after artificial insemination of progestagen-treated ewes. J. Reprod. Fert. 19: 73-86.

Ritcey, R.W. 1974. Moose harvesting programs in Canada. Naturaliste can. 101: 631-642.

Saether, B. E. et H. Haagenrud. 1983. Life history of the moose (*Alces alces*): fecundity rates in relation to age and carcass weight. J. Mamm. 64: 226-232.

Schladweiler, P. et D. R. Stevens. 1973. Reproduction of Shiras Moose in Montana. J. Wildl. Manage. 37: 535-544.

Simkin, D. W. 1965. Reproduction and productivity of moose in northwestern Ontario. J. Wildl. Manage. 29: 740-750.

Sylven, S., A. W. L. Hawley et M. Wilhelmson. 1980. Study of the reproductive organs of female moose in Sweden. Proc. N. Am. Moose Conf. Workshop 16: 124-136.

Thibault, C., M. Gérard et Y. Heyman. 1975. Transport and survival of spermatozoa in cattle. Inserm Int. Symp. Nouzilly 1973: 156-165.

Tremblay, J., M. Sénécal et R. Claveau. 1986. Détermination du temps écoulé depuis la mort chez l'orignal et le cerf de Virginie à l'aide de la régression linéraire multiple. Ministère du Loisir, de la chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune et ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Laboratoire de pathologie animale. 41 p. MS

Tableau 1. Frottis vaginaux avec présence de spermatozoïdes selon la période d'échantillonnage chez les orignales abattues pendant la chasse contrôlée. Réserve faunique de Matane, 1974-1982. ( ) = nombre d'observations

	Age			Total
	≤ 2,5	3,5-9,5	≥ 10,5	
15-21 sept.	0,0 (11)	0,0 (8)	- (0)	0,0 (19)
22-28 sept.	0,0 (18)	9,1 (11)	0,0 (4)	3,0 (33)
29 sept. - 5 oct.	0,0 (33)	41,7 (12)	20,0 (5)	12,0 (50)
06-12 oct.	22,2 (27)	48,0 (25)	33,3 (6)	34,4 (58)
13-19 oct.	36,4 (11)	52,6 (19)	75,0 (4)	50,0 (34)
TOTAL	10,0 (100)	37,3 (75)	31,6 (19)	22,7 (194)

Tableau 2. Frottis utérins avec présence de spermatozoïdes selon la période d'échantillonnage chez les orignales abattues pendant la chasse contrôlée. Réserve faunique de Matane, 1974-1982. ( ) = nombre d'observations

	Âge			Total
	≤ 2,5	3,5-9,5	≥ 10,5	
15-21 sept.	0,0 (11)	0,0 (8)	0,0 (0)	0,0 (19)
22-28 sept.	0,0 (20)	0,0 (15)	0,0 (5)	0,0 (40)
29 sept. - 5 oct.	3,0 (33)	31,6 (19)	60,0 (5)	17,5 (57)
06-12 oct.	44,8 (29)	54,5 (33)	40,0 (5)	49,2 (67)
13-19 oct.	25,0 (12)	43,5 (23)	60,0 (5)	40,0 (40)
TOTAL	16,2 (105)	34,7 (98)	40,0 (20)	26,4 (223)

Tableau 3. Evolution hebdomadaire du taux d'animaux en lactation chez les femelles abattues au cours de la chasse contrôlée. Réserve faunique de Matane, 1974-1982. ( ) nombre d'observations

	Age			Total
	≤ 2,5	3,5-9,5	≥ 10,5	
15-21 sept.	16,7 (12)	66,7 (9)	- (0)	38,1 (21)
22-28 sept.	19,1 (21)	100,0 (13)	80,0 (5)	53,8 (39)
29 sept. - 5 oct.	20,5 (39)	77,3 (22)	60,0 (5)	42,4 (66)
06-12 oct.	40,6 (32)	72,7 (33)	85,7 (7)	59,7 (72)
13-19 oct.	7,7 (13)	87,0 (23)	60,0 (5)	58,5 (41)
Total	23,7 (117)	80,0 (100)	72,7 (22)	51,9 (239)

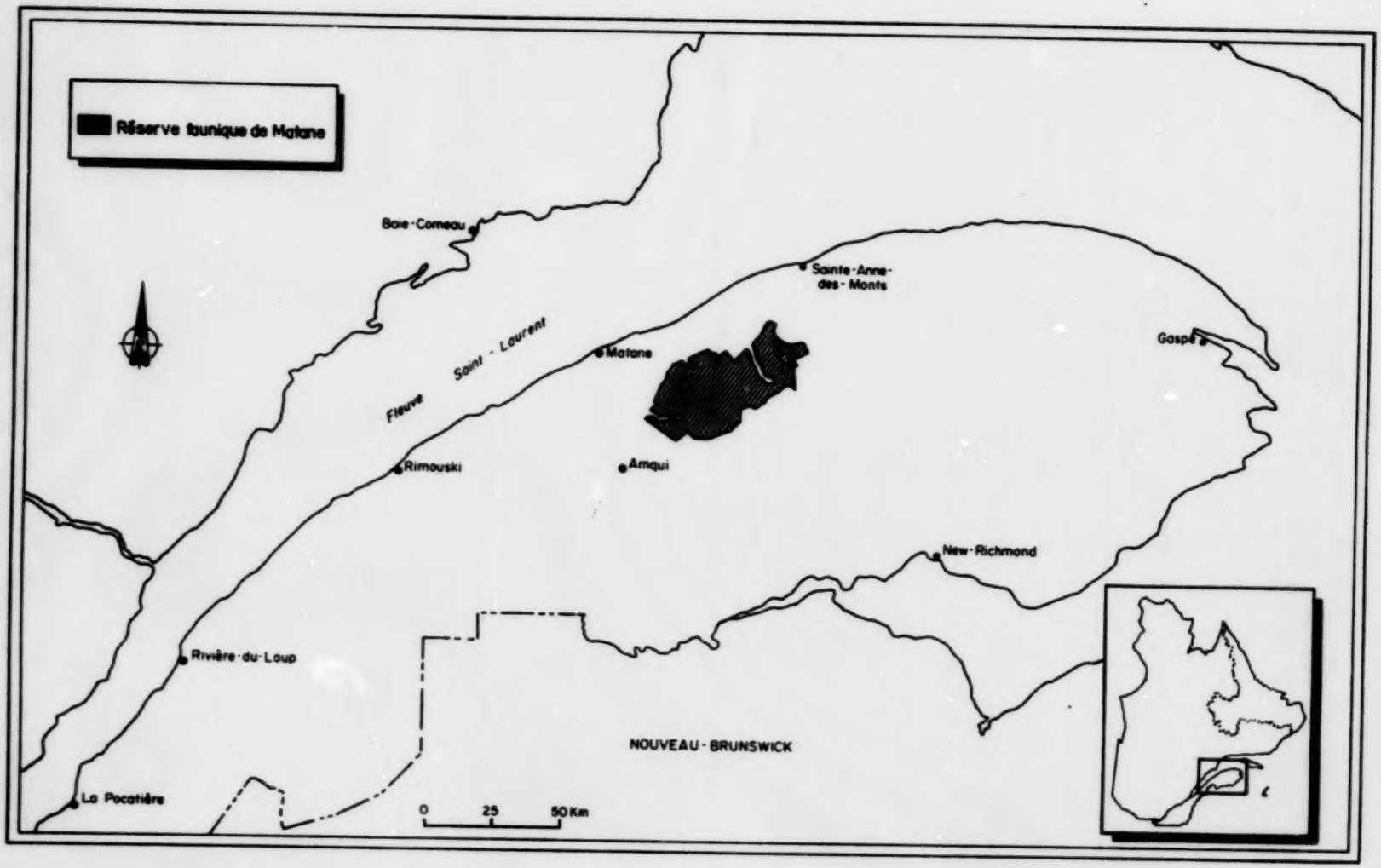


Figure 1. Localisation de la réserve faunique de Matane.

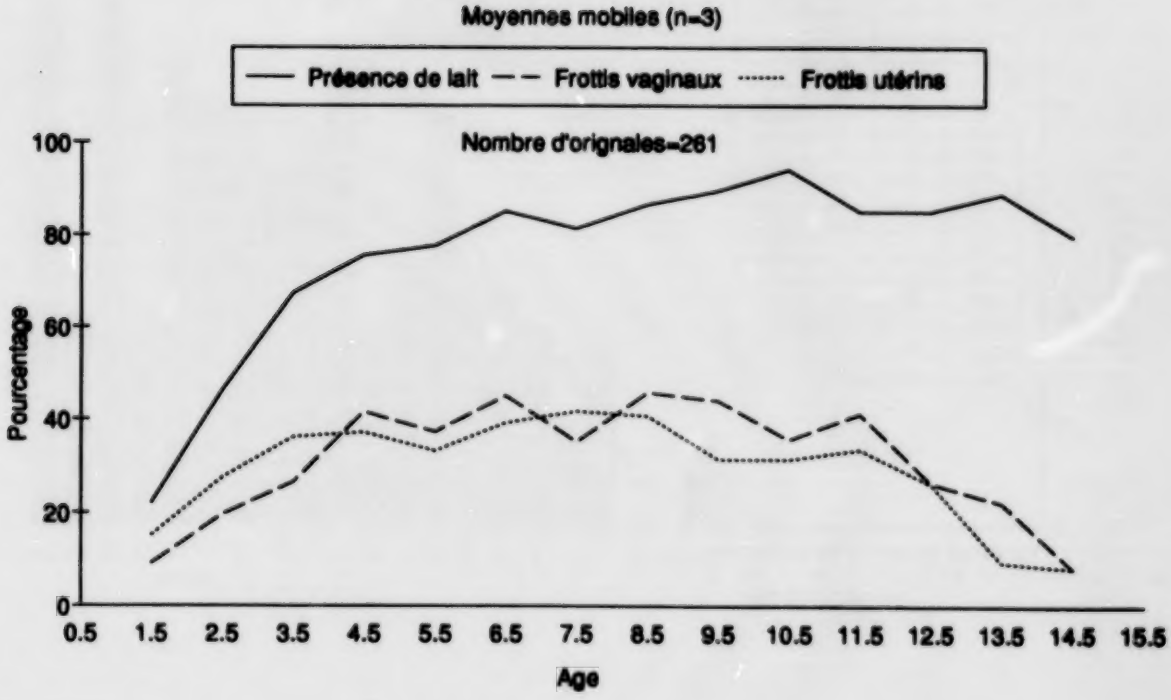
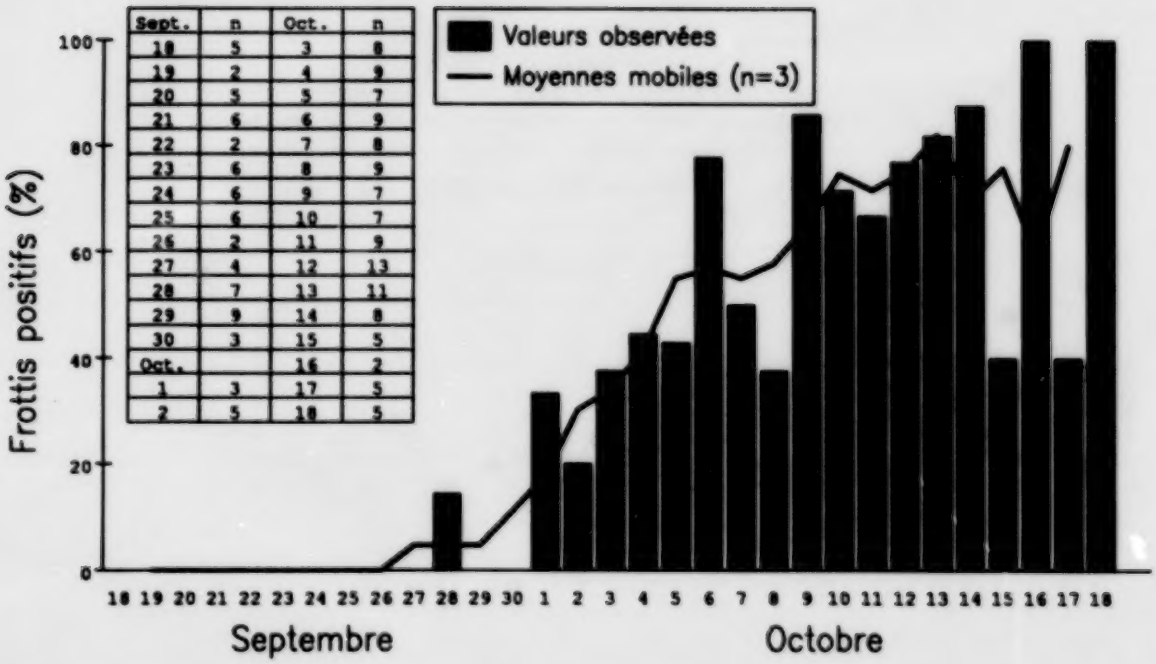


Figure 2. Pourcentage d'animaux en lactation et pourcentage des frottis vaginaux et utérins où des spermatozoïdes ont été détectés en fonction de l'âge des orignales. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.



Sept.	n	Oct.	n
18	5	3	8
19	2	4	9
20	5	5	7
21	6	6	9
22	2	7	8
23	6	8	9
24	6	9	7
25	6	10	7
26	2	11	9
27	4	12	13
28	7	13	11
29	9	14	8
30	3	15	5
Oct.		16	2
1	3	17	5
2	5	18	5

Figure 3. Proportion des orignales (≥ 1,5 an) présentant des frottis utérins et/ou vaginaux avec présence de spermatozoïdes en fonction de la date d'échantillonnage. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.

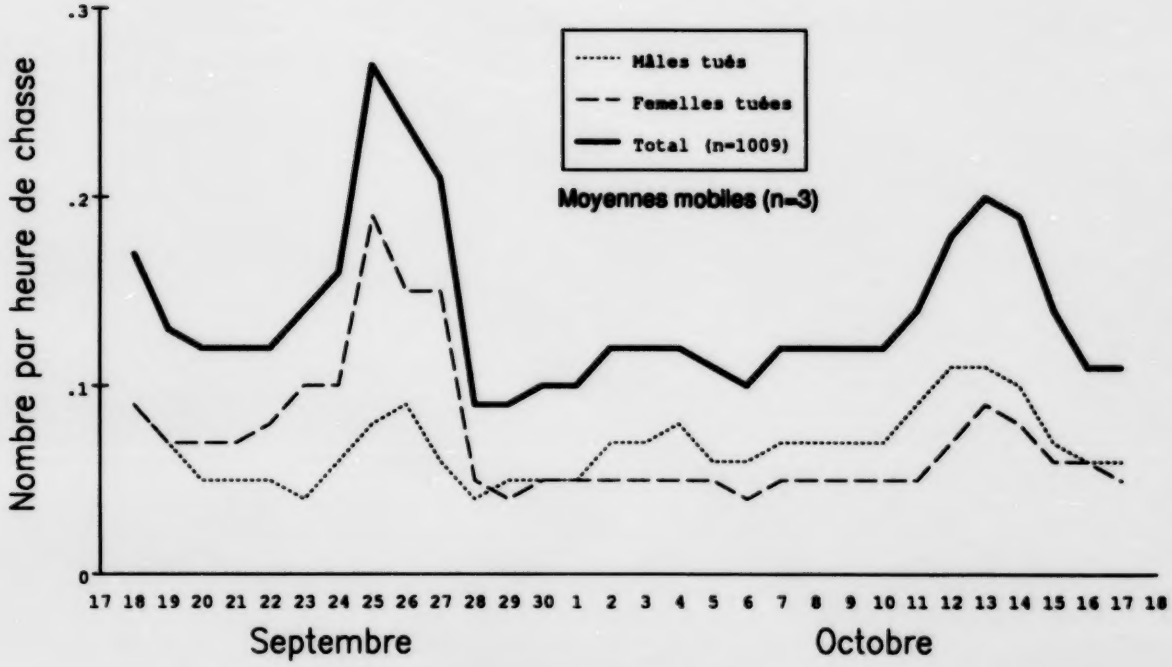


Figure 4. Évolution saisonnière (moyenne mobile, n = 3) du nombre d'orignaux tués par heure de chasse. Réserve faunique de Matane, 1974-1982.